

TP Réseau n° 2 - Routage statique

© 2011 tv <tvaira@free.fr> - v.1.0 - le 15 décembre 2011

Sommaire

Manipulations	2
Objectifs	2
Mise en situation	2
Installation du TP	2
Démarrage des machines virtuelles	3
Travail demandé	3
Séquence 1 : routage	3
Séquence 2 : le champ TTL	5
Séquence 3 : bilan	6

<p><i>Un compte-rendu au format texte (UTF-8) devra être rédigé et envoyé à l'adresse tvaira@free.fr La convention de nommage pour les compte-rendus est la suivante : tp-2-nom.txt</i></p>
--

Manipulations

Objectifs

Les objectifs de ce TP sont :

- principe du routage IP
- configuration de la table de routage

Mise en situation

1. **Solution n°1** : Vous devez disposer d'un PC possédant une distribution Linux (sur une partition spécifique, sur une clé USB bootable, sur un Live CD ou encore à l'aide d'un logiciel de virtualisation du type *VMware* ou *VirtualBox*). Le logiciel de virtualisation **Netkit** doit être installé sur la machine Linux ainsi que le programme `uml_dump`. Évidemment, le logiciel **wireshark** doit être installé sur votre système.

- **Site de NetKit** : www.netkit.org
- **Site pour uml_dump** : kartoch.msi.unilim.fr

2. **Solution n°2** : utilisez un **Live CD/DVD/USB Netkit**. Vous pouvez aussi utiliser l'image ISO à l'aide d'un logiciel de virtualisation du type *VMware* ou *VirtualBox*.

- **Site du Netkit live DVD/USB** : tocai.dia.uniroma3.it
- **Site du Netkit4TIC live DVD** : tocai.dia.uniroma3.it
- **Site du Live CD Raizo** : www.utec-tic.org



Il est conseillé de consulter la FAQ Netkit en cas de besoin.

Installation du TP

Le TP2 est disponible dans l'archive `tp2.tgz`. Par exemple :

```
host> cd /home/user
host> mkdir tp
host> cd tp
host> tar zxvf ../Memos/tp/tp2.tgz
host> cd tp2
```



Le prompt `host>` indique que la commande doit être tapée dans le terminal de votre machine réelle (par opposition aux terminaux ouverts par les machines virtuelles). Le prompt `name:~#` représente le terminal de la machine virtuelle `name`.

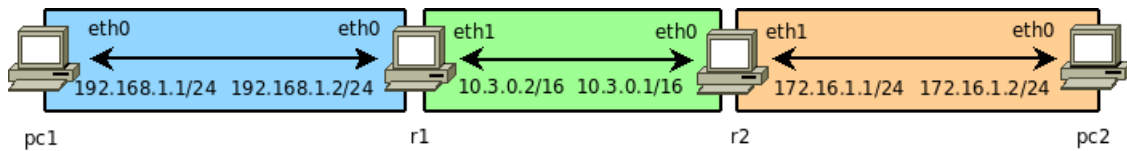
Démarrage des machines virtuelles

Démarrer le tp en lançant la commande `lstart` dans le répertoire du lab :

```
host> cd /home/user/tp/tp3
host> lstart -s
```

← démarrage en mode séquentiel

La configuration est la suivante :



lab.conf

```
pc1[0]="A"
pc2[0]="C"
r1[0]="A"
r1[1]="B"
r2[0]="B"
r2[1]="C"
```

← interface eth0 de pc1



La configuration des interfaces est réalisée par l'intermédiaire des fichiers `.startup`.

Travail demandé

Séquence 1 : routage

Question 1. En suivant le plan d'adressage IP donné dans le schéma, configurer chaque interface de chaque machine. Fournir chaque commande `ifconfig`.

Même si chaque machine peut *ping*er l'autre dans le même réseau local, elle ne peut communiquer vers une machine située dans un autre réseau local. Ce problème provient de la table de routage. Pour l'instant chaque machine ne connaît que les réseaux où il possède une interface.

Par exemple, le routeur **r2** ne connaît que deux des trois sous-réseaux :

```
r2:~# route
Kernel IP routing table
Destination  Gateway      Genmask      Flags Metric Ref  Use Iface
172.16.1.0   *            255.255.255.0 U    0     0    0 eth1
10.3.0.0     *            255.255.0.0  U    0     0    0 eth0
```

Pour l'instant cette table de routage a été remplie (automatiquement) par vos appels à la commande `ifconfig`, qui a ajouté pour chaque interface une route directe pour joindre le réseau local soit une règle "pour joindre le réseau X.X.X.X/W il suffit d'utiliser l'interface Y permettant l'accès à un réseau local composé de machines appartenant au réseau X.X.X.X/W".

Parfois l'étoile '*' de la colonne Passerelle est remplacée par 0.0.0.0. Cela correspond à des routes directes ne nécessitant pas de passerelle.



Il est possible que les postes possèdent une route par défaut. Dans ce cas, il est préférable pour la suite de la manipulation de les supprimer : `# route del default`

Question 4. Ajouter sur le poste **pc1** le nom logique **network.c** pour le réseau où se trouve **pc2**. Donner la commande exacte (et le fichier modifié).

Question 5. Afficher la table de routage de **pc1** : est-ce que le réseau **network.c** apparaît ?

Question 6. Supprimer les routes indirectes de la table de routage du poste **pc1**. Donner la ou les commandes.

Question 7. Ajouter une route pour atteindre le réseau **network.c** depuis le poste **pc1**. Donner la commande exacte. Tester.

Question 8. Afficher la table de routage avec la commande **netstat** et **route**. Que permet l'option **-n** de ces commandes ?

Séquence 2 : le champ TTL

Soit le réseau local précédent. Dans cette séquence, on va mettre en évidence le rôle du champ TTL du protocole IP. Si le TTL devient nul, son paquet IP n'est plus relayé (c'est souvent l'indication d'une erreur de paquet qui boucle). Une utilisation détournée de ce champ permet de "tracer la route empruntée" par un paquet.

Activer des captures wireshark sur les domaines A, B et C.

Question 9. Exécuter une commande **traceroute** depuis **pc1** vers **pc2**.

- D'après la capture, quels sont les protocoles encapsulant les requêtes de la commande ?
- Commenter la valeur du *TTL* dans cet échange.
- Quelle est le nom de la commande équivalente sous Windows ?
- Sachant que la commande sous Windows utilise le protocole **ICMP**, pourquoi la commande **traceroute** de Linux a-t-elle plus de chance de recevoir une réponse que la commande de Windows ?

Question 10. A partir du résultat de la commande **ping** de **pc1** vers **pc2** et de la valeur TTL reçu, en déduire le nombre de routeurs traversés.

Question 11. Vérifier le nombre de routeurs traversés avec la commande **traceroute -nI 1**.

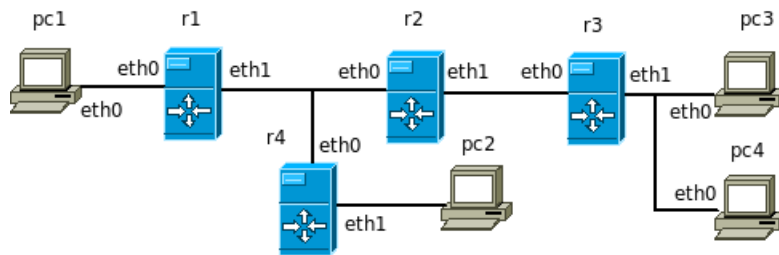
- En vous aidant d'un **man traceroute**, que permet de faire l'option **-I** ?
- A quoi correspond la valeur **1** ?
- Dans quel fichier a-t-on obtenu cette valeur ?
- Quelle valeur faudrait-il mettre pour utiliser le protocole TCP dans la commande **traceroute** ?

Question 12. Refaire le ping en modifiant la valeur du champ TTL.

- Donner l'option à utiliser pour indiquer une valeur de TTL.
- Expliquer le résultat obtenu en mettant un **TTL = nombre de routeurs traversés**.
- Expliquer le résultat obtenu en mettant un **TTL = nombre de routeurs traversés + 1**.

Séquence 3 : bilan

Soit le réseau local suivant :



Ce TP est disponible dans l'archive : `tp2-simple.tgz`

Nous désirons la décomposition suivante des plages d'adresses réseaux :

- entre R1 et PC1 : 172.16.32.0/24
- entre R1, R2 et R4 : 192.168.10.0/28
- entre R2 et R3 : 192.168.10.16/28
- entre R4 et PC2 : 10.30.0.0/16
- entre R3, PC3 et PC4 : 172.16.45.0/24



Il est recommandé de préparer la question suivante sur feuille avant de l'appliquer sur vos machines.

Le but est de mettre en place un routage correct afin de permettre à chaque PC de se **ping**er.

Question 13. Attribuer une adresse IP valide à chaque interface de chaque PC. Fournir cette liste.

Question 14. Mettre les tables de routage de chaque PC avec une seule règle *default* pour communiquer avec son routeur. Fournir les tables de routage de **pc1**, **pc2**, **pc3** et **pc4**.

Question 15. Donner les bonnes routes à chaque routeur. Fournir les tables de routage de **r1**, **r2**, **r3** et **r4**.

Question 16. Vérifier avec la commande `tracpath` que chaque machine puisse communiquer avec chaque autre.

Question 17. Ajouter une liaison entre **r1** et **r3** : 10.100.0.0/16



Remarque : La commande `vconfig` permet d'affecter une interface à la volée à une machine virtuelle. Cette commande affecte eth2 à la VM dans le domaine de collision F : `host> vconfig --eth2=F r1`

Question 18. Comment devez-vous reconfigurer les tables si le routeur **r2** est saturé ou en panne ?

Question 19. Testez en désactivant les deux interfaces de **r2** (`ifconfig ethx down`).

Question 20. La reconfiguration manuelle des tables de routage en cas de défaillance d'un routeur peut vite devenir fastidieuse. Proposez un protocole de routage qui permettrait de mettre à jour dynamiquement les tables.